

через 2 години. Концентрація розчиненого кисню в усіх пробах була не менше $8,2 \text{ мг/дм}^3$, що значно перевищує необхідні $1,5\text{--}2,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ для аеробного біологічного очищення стічних вод.

Отже, установка забезпечує високі концентрації розчиненого кисню в муловій суміші та її перемішування в аеробному біологічному процесі очищення стічних вод з використанням активного мулу. Подальше визначення максимальної продуктивності установки, за якої концентрація розчиненого кисню буде не нижче $1,5\text{--}2,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ є предметом подальшого дослідження.

1. Dolinskiy A. A., Obodovich A. N., Sydorenko V. V. Intensification of aeration and mass transfer in wastewater treatment by discrete-pulse energy input. *Thermophysics and Aeromechanics*. 2018. Вип. 25, № 4. С. 623–630.
2. Obodovych O. M. Application of aeration-oxidative jet-looped setup for biological wastewater treatment. *Biotechnologia Acta*. 2018. Вип. 11, № 2. С. 57–63.
3. Ободович О. М., Саблій Л. А., Сидоренко В. В., Коренчук М. С. Нове тепломасообмінне обладнання для інтенсифікації процесу біологічного очищення стічних вод. 2017, Вип №3. С.36-43.

ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ЩОДО ОЧИЩЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Саблій Л.А.¹, Ободович О.М.², Сидоренко В.В.².

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, м. Київ, e-mail: larisasabliy@ukr.net

² Інститут технічної теплофізики НАН України, Україна, м. Київ, e-mail: tdsittf@ukr.net

Дедалі частіше для потреб населення та промисловості використовується вода з підземних джерел. Головним недоліком підземної води є наявність в ній розчиненого заліза та низки інших неорганічних сполук. Найбільш раціональним та екологічним способом очищення води від цих елементів є аерація. Серед альтернативних пристроїв, що можуть бути застосовані в якості аераторів розглянуто роторно-пульсаційні апарати, які в загальному випадку складаються з коаксіально розміщених перфорованих ротора (-ів) та статора (-ів) та зазвичай застосовується для інтенсифікації диспергування, розчинення, перемішування рідких середовищ. Дослідження, виконані на пілотній установці показали високу ефективність роторно-пульсаційних апаратів в якості аераторів та окислювачів [1,2].

Метою роботи було створення дослідно-промислової аераційно-окислювальної установки роторного типу, яка призначена для очищення води від заліза, марганцю, сірководню, карбон діоксиду, продуктивністю $20\text{--}40 \text{ м}^3/\text{год}$.

Установка складається з приймального бункера, нижня частина якого з'єднана з роторно-пульсаційним апаратом. Роторно-пульсаційний апарат складається з корпусу та роторно-пульсаційного вузла, що включає в себе внутрішній ротор з лопатями та статор. В роторі та статорі передбачено по 60 співвісних циліндричних отворів.

Особливістю конструкції статора є змінний переріз кожного отвору по довжині каналу з меншого на більший, що забезпечує різку зміну тиску в каналі. Така конструкція дозволяє проводити дослідження по вивченню процесу гідродинамічної кавітації в рідких гетерогенних середовищах та її вплив на їх фізико-хімічні властивості.

Особливістю установки є наявність двох ежекторних вузлів, одного на вході роторно-пульсаційного апарата, іншого – на виході. Завдяки насосному ефекту, що його створюють

лопаті ротора, повітря з атмосфери через ежекторний вузол відсмоктується до вхідного патрубку роторно-пульсаційного апарата.

Для затримання осаду гідроксиду заліза, що утворився в роторно-пульсаційному апараті шляхом окислення розчиненого заліза киснем повітря установку доповнено фільтруючої системи ECOSOFT® FP з двошаровим заповненням з кварцового піску AQUAQUARTZ-A9® Plus та кліноптіоліту Filter-Ag Plus®. Очищена вода після фільтру насосом перекачується в збірник очищеної води.

Висновки

Створено дослідно-промислову аераційно-окислювальну установку роторного типу, яка призначена для очищення води від заліза, марганцю, сірководню, карбон діоксиду, продуктивністю 20-40 м³/год. Виробничі випробування довели, що для окиснення розчиненого заліза в діапазоні значень 0,5-5 мг/л достатньо одного проходу води, що очищується, крізь роторно-пульсаційний вузол.

1. A.N. Obodovich, and V.V. Sydorenko Assessment of the efficiency of oxygen absorption in rotor-pulsating apparatus . 2018. Acta Periodica Technologica Issue 49, P. 117-125.
2. Долінський А.А. Ободович О.М., Сидоренко В.В., Гусятинська Н.А. Реалії сьогодення та перспективи майбутнього підготовки питної і технологічної води. 2018. Наукові праці НУХТ. т.24, №2. С. 247-255.

УДК 628.35

ВИБІР ЕФЕКТИВНИХ НОСІЇВ ДЛЯ ІММОБІЛІЗАЦІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Саблій Л.А.¹, Бунчак О.М.², Жукова В.С.¹

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», larisasabliy@ukr.net

²ТзОВ «Світ шкіри»

Зростання ефективності роботи споруд біологічного очищення стічних вод поруч із зменшенням енерговитрат на реалізацію процесу нерозривно пов'язані із збільшенням біомаси активного мулу у біореакторах, що можна здійснити при використанні в об'ємі споруд носіїв з іммобілізованими мікроорганізмами. Пошук ефективних і якісних носіїв, придатних до біообростання та утримування мікроорганізмів на поверхні протягом необхідного для біологічного процесу очищення стічних вод часу, є проблемою. Крім того, носій повинен бути легким, стійким до дії води й мікроорганізмів, мати велику площу активної поверхні та бути індустріальним у виготовленні, у будівництві та монтажі в біореакторах.

Метою роботи є встановлення можливості і ефективності іммобілізації біомаси мікроорганізмів на носіях різного виду для використання у процесах біологічного очищення стічних вод (СВ).

При використанні інертних носіїв для біологічного очищення стічних вод спосіб іммобілізації мікроорганізмів та нарощування їх біомаси на поверхні носія має бути максимально простим, дешевим і водночас ефективним - забезпечувати утримання великої кількості мікроорганізмів в біореакторі за умов зміни складу й концентрації забруднюючих